

AP20RscdP07PTO 30 JUN 2006

## VORRICHTUNG ZUR AUFHÄNGUNG VON LEITSCHAUFELN

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Aufhängung von Gaskanalelementen.

Gaskanalelemente, wie zum Beispiel Leitschaufeln, Leitschaufelsegmente, Gaskanalplatten oder Gaskanalplattensegmente, dienen unter anderem der Bildung eines Strömungskanals bzw. Gaskanals der Gasturbine und müssen an einem Gehäuse der Gasturbine aufgehängt bzw. befestigt werden. Die Gaskanalelemente, zum Beispiel die Leitschaufeln, ragen mit einem ersten Ende in den Gaskanal hinein und werden mit einem zweiten Ende an einem Gehäuse der Gasturbine befestigt. Die Befestigung der Gaskanalelemente an dem Gehäuse erfolgt durch eine Vorrichtung zur Aufhängung von Gaskanalelementen, die auch als Aufhängungsvorrichtung bzw. Aufhängungselement bezeichnet werden kann.

Die Gaskanalelemente, insbesondere die in den Gaskanal hineinragenden Leitschaufeln, unterliegen insbesondere im Bereich der Hochdruckturbine einer Gasturbine einer starken thermischen Beanspruchung. Die Gaskanalelemente werden demnach insbesondere im Bereich der Hochdruckturbine stark erhitzt. Demgegenüber ist das Gehäuse relativ kalt, verfügt also über eine geringe Temperatur. Die Aufhängungselemente zur Aufhängung von Gaskanalelementen an einem Gehäuse einer Gasturbine stehen demnach einerseits mit den relativ heißen Gaskanalelementen und andererseits mit dem relativ kalten Gehäuse in Kontakt. Daher bildet sich in den Aufhängungsvorrichtungen bzw. Aufhängungselementen ein starker Temperaturgradient aus, wodurch dieselben hohen thermischen Spannungen ausgesetzt sind. Dies kann zu SpannungsrisSEN innerhalb der Aufhängungsvorrichtungen und damit zu einer reduzierten Lebensdauer derselben führen.

Die aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen zur Aufhängung von Gaskanalelementen an einem Gehäuse der Gasturbine können die oben beschriebenen, thermischen Spannungen aufgrund der Unterschiede zwischen dem relativ kalten Gehäuse der Gasturbine und den relativ heißen Gaskanalelementen nur unzureichend aufnehmen. Die aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen zur Aufhängung von Gaskanalelementen verfügen demnach über eine begrenzte Lebensdauer.

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung das Problem zu Grunde, eine neuartige Vorrichtung zur Aufhängung von Gaskanalelementen zu schaffen.

Dieses Problem wird durch eine Vorrichtung zur Aufhängung von Gaskanalelementen gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Aufhängung von Gaskanalelementen weist erste plattenförmige Elemente und zweite plattenförmige Elementen auf, wobei die ersten plattenförmigen Elemente und die zweiten plattenförmigen Elemente durch in etwa senkrecht zu denselben verlaufende, stegartige Elemente unter Bildung eines mäanderförmigen oder burgzinnenförmigen Profils miteinander verbunden sind.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Aufhängung von Gaskanalelementen wird zum einen erreicht, dass die thermischen Ausdehnungen der Gaskanalelemente sich nicht auf die erfindungsgemäße Vorrichtung in der Weise übertragen, dass die Lebensdauer der erfindungsgemäßen Vorrichtung verringert wird. Zum anderen ist die Form der erfindungsgemäßen Vorrichtung so gewählt, dass unterschiedliche Ausdehnungen innerhalb der erfindungsgemäßen Vorrichtung am Kontaktbereich zum relativ kalten Gehäuse und am Kontaktbereich zum relativ heißen Gaskanal durch die Vermeidung einer steifen Ringstruktur derart abgefangen werden, dass Spannungen infolge der unterschiedlichen thermischen Ausdehnungen gering sind und so die Lebensdauer der erfindungsgemäßen Vorrichtung nicht beeinträchtigt wird.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist zwischen jeweils zwei benachbarten, ersten plattenförmigen Elementen jeweils ein zweites plattenförmiges Element derart positioniert, dass das zweite plattenförmige Element an gegenüberliegenden Enden über jeweils ein stegartiges Element mit jeweils einem der beiden benachbarten, ersten plattenförmigen Elementen verbunden ist. Vorzugsweise erstrecken sich die stegartigen Elemente über die gesamte Breite der ersten plattenförmigen Elemente und/oder der zweiten plattenförmigen Elemente.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind in die ersten plattenförmigen Elemente Bohrungen eingebracht, in die zur Verbindung mit dem Gehäuse der Gasturbine

gehäuseseitige, bolzenartige Befestigungselemente einföhrbar sind. Die zweiten plattenförmigen Elemente sind zur Verbindung mit dem oder jedem Gaskanalelement in Vorsprüngen der Gaskanalelemente zugeordnete Ausnehmungen einsteckbar.

Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung. Ausführungsbeispiele der Erfindung werden, ohne hierauf beschränkt zu sein, an Hand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

- Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Aufhängung von Gaskanalelementen;
- Fig. 2 die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Aufhängung von Gaskanalelementen zusammen mit einem Gaskanalelement und einem Gehäuse einer Gasturbine; und
- Fig. 3 einen Querschnitt durch die Anordnung gemäß Fig. 2.

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung 10 zur Aufhängung von Gaskanalelementen an einem Gehäuse einer Gasturbine in einer perspektivischen Alleindarstellung. Die erfindungsgemäße Vorrichtung 10 gemäß Fig. 1 verfügt über mehrere erste plattenförmige Elemente 11, 12, 13 und 14 und mehrere zweite plattenförmige Elemente 15, 16 und 17. Die ersten plattenförmigen Elemente 11, 12, 13 und 14 sind mit den zweiten plattenförmigen Elementen 15, 16 und 17 durch in etwa senkrecht zu denselben verlaufende, stegartige Elemente 18 unter Bildung eines mäanderförmigen oder burgzinnenförmigen Profils miteinander verbunden.

Wie Fig. 1 entnommen werden kann, ist zwischen zwei benachbarten, ersten plattenförmigen Elementen 11 und 12 bzw. 12 und 13 bzw. 13 und 14 jeweils ein zweites plattenförmiges Elemente 15 bzw. 16 bzw. 17 positioniert. Jedes dieser zweiten plattenförmigen Elemente 15 bzw. 16 bzw. 17 ist an gegenüberliegenden Enden über jeweils ein stegartiges Element 18 mit einem der beiden benachbarten, ersten plattenförmigen Elemente 11 oder 12 bzw. 12 oder 13 bzw. 13 oder 14 verbunden. Wie bereits erwähnt, verlaufen die plattenförmigen Elementen 18 in etwa senkrecht zu den ersten plattenförmigen Elementen 11 bis 14 und den zweiten plattenförmigen Elementen 15 bis 17. Die stegartigen Elemente 18 erstrecken sich dabei über die gesamte Breite der ersten plattenförmigen Elemente 11,

12, 13, 14 sowie über die gesamte Breite der zweiten plattenförmigen Elemente 15, 16 bzw. 17 am Verbindungsbereich mit denselben.

Die oben beschriebene, mäanderförmige bzw. burgzinnenförmige Profilierung bzw. Konturierung der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 zur Aufhängung von Gaskanalelementen an einem Gehäuse einer Gasturbine gewährleistet einen größtmöglichen Abbau von Spannungen infolge von Temperaturgradienten, welche bei den thermischen Unterschieden zwischen den relativ heißen Gaskanalelementen und dem relativ kalten Gehäuse entstehen. Die im Wesentlichen rechtwinklig bzw. senkrecht zu den plattenförmigen Elementen 11 bis 17 verlaufenden, stegartigen Elemente 18 verformen sich durch thermische Belastungen nur im elastischen Bereich, sodass keine Lebensdauer verkürzende Materialbeanspruchung auftritt.

In diesem Zusammenhang sei angemerkt, dass es vorteilhaft ist, die stegartigen Elemente, die der Verbindung der ersten plattenförmigen Elemente 11 bis 14 mit den zweiten plattenförmigen Elementen 15 bis 17 dienen, so lang wie möglich auszugestalten. Dadurch können die thermischen Spannungen in der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 besonders gut abgebaut werden.

Die in Fig. 1 dargestellte, erfindungsgemäße Vorrichtung 10 zur Aufhängung von Gaskanalelementen verfügt über vier erste plattenförmige Elemente 11 bis 14, drei zweite plattenförmige Elemente 15 bis 17 und sechs stegartige Elemente 18 zur Verbindung der zweiten plattenförmigen Elemente 15 bis 17 mit den ersten plattenförmigen Elementen 11 bis 14. Bei Verwendung der in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung 10 in einer Gasturbine werden mehrere derartige Vorrichtungen 10 zu einer ringförmigen Aufhängungsstruktur zusammengefügt, um entlang des Umfangs des Gehäuses alle erforderlichen Gaskanalelemente am Gehäuse zu befestigen. Die Vorrichtung 10 gemäß Fig. 1 ist demzufolge als Ringsegment ausgeführt. Im Unterschied zum gezeigten Ausführungsbeispiel ist es auch möglich, die erfindungsgemäße Vorrichtung 10 unmittelbar in Form eines Ringes auszubilden.

Wie bereits mehrfach erwähnt, dient die erfindungsgemäße Vorrichtung 10 der Aufhängung von Gaskanalelementen an einem Gehäuse einer Gasturbine. Die ersten plattenförmigen Elemente 11 bis 14 dienen dabei der Verbindung der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 mit einem Gehäuse 19 der Gasturbine. Dies kann insbesondere Fig. 2 entnommen werden. Zur Verbindung der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 mit dem Gehäuse 19 der Gasturbine über die ersten plattenförmigen Elemente 11 bis 14 sind in die ersten plattenförmigen Elemente 11 bis 14 Bohrungen 20 eingebracht. Die Bohrungen 20 können am besten Fig. 1 entnommen werden. In die Bohrungen 20 greifen zur Befestigung mit dem Gehäuse 19 dem Gehäuse 19 zugeordnete, bolzenförmige Befestigungselemente 21 ein. Die mäanderförmige bzw. burgzinnenförmige Konturierung der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 ermöglicht in diesem Zusammenhang einen sehr direkten Kraftfluss im Sinne des Pfeils 22 (siehe insbesondere Fig. 3) ausgehend von den Befestigungselementen 21 in die erfindungsgemäße Vorrichtung 10 hinein, da die tragenden Elemente der Befestigung im direkten Kraftfluss zwischen dem Gehäuse 19 und der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 angeordnet sind. Insofern werden hier im Sinne der Erfindung Biegespannungen auf ein Minimum reduziert.

Die gegenüber den ersten plattenförmigen Elementen 11 bis 14 versetzt angeordneten, zweiten plattenförmigen Elemente 15 bis 17 dienen der Verbindung der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit mindestens einem Gaskanalelement. Fig. 2 und 3 zeigen als ein derartiges Gaskanalelement 23 eine profilierte Strebe, wobei mehrere derartige, profilierte Streben in einem Turbinenlager-Zwischengehäuse, welches auch als Turbine Center Frame bezeichnet wird, einen Lagerstern zur Lagerung von Wellen bzw. Rotoren der Gasturbine bilden. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung selbstverständlich auch zur Aufhängung anderer Gaskanalelemente, zum Beispiel von Gas-kanalplattensegmenten oder Leitschaufelsegmenten oder auch einzelnen Leitschaufeln und einzelnen Gaskanalplatten, verwendet werden kann.

Wie insbesondere Fig. 2 und 3 entnommen werden kann, dienen die zweiten plattenförmigen Elemente 15 bis 17 der Verbindung mit dem Gaskanalelement 23. Hierzu sind die zweiten plattenförmigen Elemente 15 bis 17 in dem Gaskanalelement 23 zugeordnete Ausnehmungen einsteckbar. Im gezeigten Ausführungsbeispiel dienen die beiden äußeren,

zweiten plattenförmigen Elemente 15 und 17 der Verbindung mit dem Gaskanalelement 23. Einem Außendeckband 24 des Gaskanalelements 23 sind hierzu sich im Wesentlichen in radialer Richtung nach außen erstreckende Vorsprünge 25 zugeordnet, wobei in jeden der Vorsprünge 25 jeweils eine Ausnehmung 26 eingebracht ist, in welche die beiden äußeren, plattenförmigen Elemente 15 und 17 einsteckbar sind. Das Gaskanalelement 23 wird demnach über die Ausnehmungen 26 in die zweiten plattenförmigen Elemente 15 und 17 eingehakt.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist dem mittleren, zweiten plattenförmigen Element 16 ein sich in radialer Richtung nach innen erstreckender Führungsstift 27 zugeordnet. Der Führungsstift 27 greift in eine entsprechende Ausnehmung 28 ein, die dem Außendeckband 24 des Gaskanalelement 23 zugeordnet ist. Über den in die Ausnehmung 28 eingreifenden Führungsstift 27 ist eine Umfangsfixierung bzw. Umfangszentrierung des Gaskanalelements 23 möglich. Wie Fig. 2 entnommen werden kann, ist in diesem Zusammenhang das mittlere, zweite plattenförmige Element 16 gegenüber den äußeren, zweiten plattenförmigen Elementen 15 bis 17 nach radial innen versetzt.

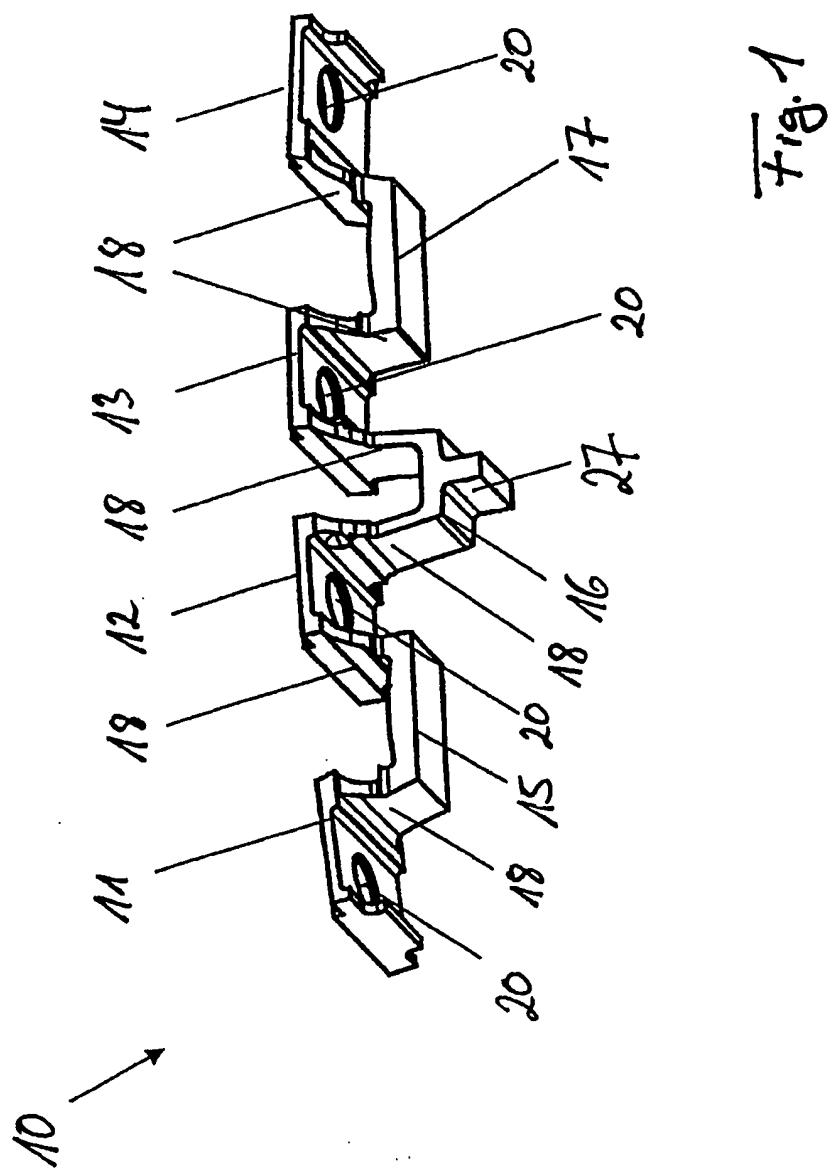
Die obige Verbindung des Gaskanalelements 23 mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 verfügt über den Vorteil, dass in den Gaskanal hineinragende Befestigungselemente, wie zum Beispiel Schrauben, in denen dann große thermische Spannungen induziert werden, vermieden werden können. Außerdem ermöglicht die oben beschriebene Befestigung eine Relativbewegung zwischen dem Gaskanalelement 23 und der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10. Diese Relativbewegung bewirkt einen verbesserten Abbau von thermischen Umfangsspannungen und kann die Funktion eines Loslagers in Strömungsrichtung übernehmen.

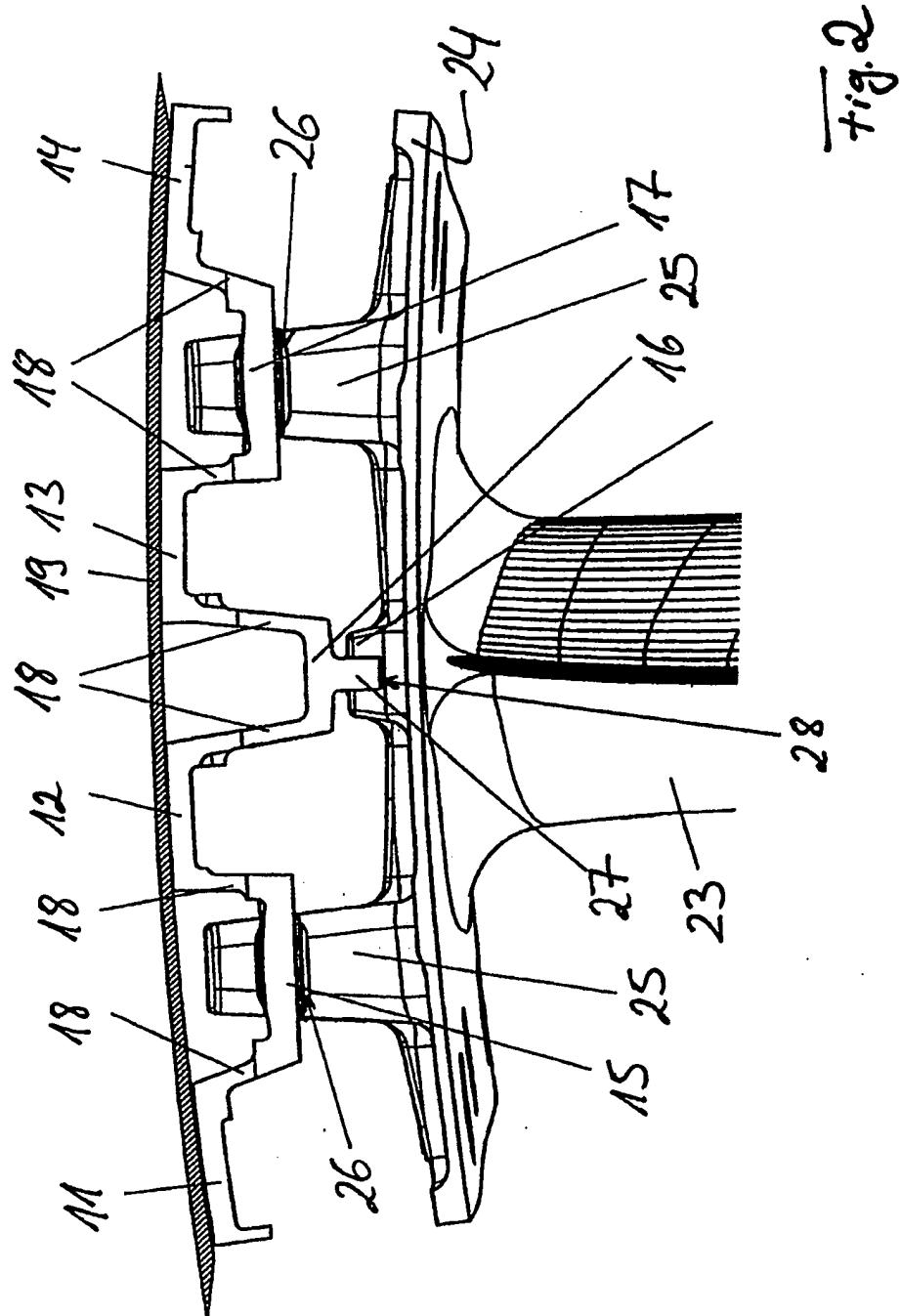
Die oben beschriebene, erfindungsgemäße Vorrichtung kann als Gussteil mit einfachen Mitteln einstückig hergestellt werden. Durch die einstückige Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 ist eine leichte Montage derselben möglich.

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Aufhängung von Gaskanalelementen (23), insbesondere zur Aufhängung von Leitschaufeln oder Leitschaufelsegmenten oder Gaskanalplatten oder Gaskanalplattensegmenten, an einem Gehäuse (19) einer Gasturbine, mit ersten plattenförmigen Elementen (11, 12, 13, 14) und mit zweiten plattenförmigen Elementen (15, 16, 17), wobei die ersten plattenförmigen Elemente (11, 12, 13, 14) und die zweiten plattenförmigen Elemente (15, 16, 17) durch in etwa senkrecht zu denselben verlaufende, stegartige Elemente (18) unter Bildung eines mäanderförmigen oder burgzinnenförmigen Profils miteinander verbunden sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten plattenförmigen Elemente (11, 12, 13, 14) der Verbindung mit dem Gehäuse (19) der Gasturbine und die zweiten plattenförmigen Elemente (15, 16, 17) der Verbindung mit mindestens einem Gaskanalelement (23) dienen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen jeweils zwei benachbarten, ersten plattenförmigen Elementen (11, 12; 12, 13; 13, 14) jeweils ein zweites plattenförmiges Element (15; 16; 17) derart positioniert ist, dass das zweite plattenförmige Element (15; 16; 17) an gegenüberliegenden Enden über jeweils ein stegartiges Element (18) mit jeweils einem der beiden benachbarten, ersten plattenförmigen Elementen (11, 12; 12, 13; 13, 14) verbunden ist.
4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die stegartigen Elemente (18) sich über die gesamte Breite der ersten plattenförmigen Elemente (11, 12, 13, 14) und/oder der zweiten plattenförmigen Elemente (15, 16, 17) erstrecken.
5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass dieselbe als geschlossener Ring mit einem mäanderförmigen oder burgzinnenförmigen Profil ausgebildet ist.

6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass dieselbe als Ringsegment mit einem mäanderförmigen oder burgzinnenförmigen Profil ausgebildet ist, wobei mehrere derartige Ringsegmente zu einem geschlossener Ring zusammensetzbare sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein derartiges Ringsegment vier erste plattenförmige Elemente (11, 12, 13, 14) und drei zweite plattenförmige Elemente (15, 16, 17) aufweist, wobei die drei zweiten plattenförmigen Elemente (15, 16, 17) über insgesamt sechs in etwa senkrecht zu denselben verlaufende, stegartige Elemente (18) mit den vier ersten plattenförmigen Elementen (11, 12, 13, 14) verbunden sind.
8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass in die ersten plattenförmigen Elemente (11, 12, 13, 14) Bohrungen (20) eingebracht sind, in die zur Verbindung mit dem Gehäuse (19) der Gasturbine gehäuseseitige, bolzenartige Befestigungselemente (21) einführbar sind.
9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten plattenförmigen Elemente (15, 17) zur Verbindung mit dem oder jedem Gaskanalelement in Vorsprüngen (25) der Gaskanalelemente (23) zugeordnete Ausnehmungen (26) einsteckbar sind.
10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines der zweiten plattenförmigen Elemente (16) einen Führungsstift (27) zur Umfangszentrierung bzw. Umfangsfixierung aufweist.





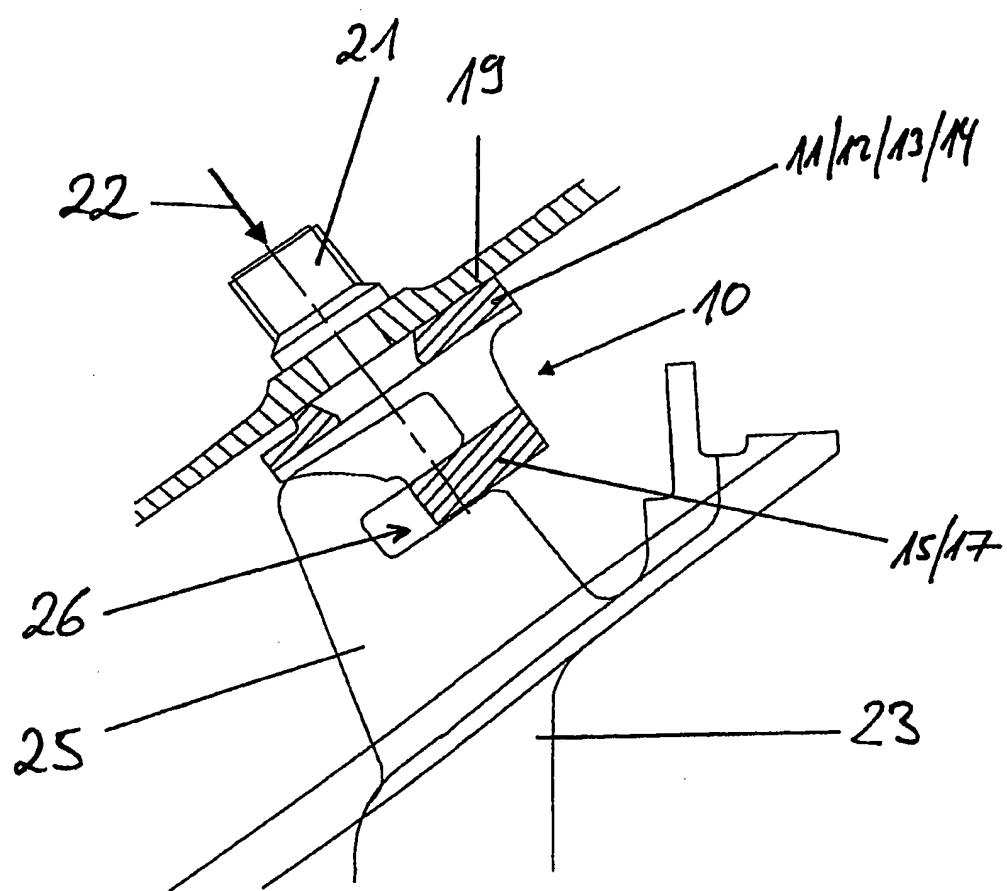


Fig 3

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International Application No

PCT/DE2004/002745

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 F01D9/04 F01D25/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 IPC 7 F01D F23R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 832 568 A (ROTH ET AL) 23 May 1989 (1989-05-23) figures 3,4 column 3, line 64 – column 4, line 35	1-4,6,8
Y	US 4 655 682 A (KUNZ ET AL) 7 April 1987 (1987-04-07) figures 5,6 column 4, line 46 – column 5, line 4	10
X	EP 0 843 090 A (ROLLS-ROYCE PLC) 20 May 1998 (1998-05-20) column 3, line 48 – column 4, line 3 column 4, line 33 – column 5, line 53; figures 3,5	1-4,6
X		1-4,6,8, 9
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 April 2005

Date of mailing of the international search report

02/05/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5018 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Steinhausen, U

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE2004/002745

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2 995 294 A (WARNKEN ELMER P) 8 August 1961 (1961-08-08) column 2, line 9 - line 12; figure 2	1,3,4,6, 8
X	US 3 043 103 A (DENT EUGENE ET AL) 10 July 1962 (1962-07-10)	1-4
A	column 2, line 7 - line 34; figures 3-5	5-7
X	US 5 069 034 A (JOURDAIN ET AL) 3 December 1991 (1991-12-03) column 4, line 64 - column 5, line 10; figure 6	1,9
Y	US 3 104 091 A (VIVIAN WILLIAM EDWARD DENNIS) 17 September 1963 (1963-09-17) column 2, line 7 - line 58	10
A	US 4 868 963 A (CORSMEIER ET AL) 26 September 1989 (1989-09-26) column 3, line 8 - line 18; figures 1,3	1-10

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/002745

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 4832568	A	23-05-1989	DE FR GB IT JP JP JP	3305880 A1 2522362 A1 2115883 A ,B 1171062 B 1740826 C 4025408 B 58165503 A	15-09-1983 02-09-1983 14-09-1983 10-06-1987 15-03-1993 30-04-1992 30-09-1983
US 4655682	A	07-04-1987	DE EP JP JP JP	3663838 D1 0219445 A1 1997475 C 7013444 B 62085103 A	13-07-1989 22-04-1987 08-12-1995 15-02-1995 18-04-1987
EP 0843090	A	20-05-1998	DE DE EP US	69727449 D1 69727449 T2 0843090 A2 6041590 A	11-03-2004 09-12-2004 20-05-1998 28-03-2000
US 2995294	A	08-08-1961	US	2857093 A	21-10-1958
US 3043103	A	10-07-1962	NONE		
US 5069034	A	03-12-1991	FR DE DE EP JP JP JP	2646880 A1 69000424 D1 69000424 T2 0397566 A1 1880431 C 3064629 A 6005042 B	16-11-1990 10-12-1992 15-04-1993 14-11-1990 21-10-1994 20-03-1991 19-01-1994
US 3104091	A	17-09-1963	GB FR	904138 A 1265168 A	22-08-1962 30-06-1961
US 4868963	A	26-09-1989	AU CN DE EP IL JP US	2439188 A 1034245 A 3869392 D1 0331837 A1 88067 A 1178704 A 4953282 A	13-07-1989 26-07-1989 23-04-1992 13-09-1989 18-08-1992 14-07-1989 04-09-1990

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002745

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 F01D9/04 F01D25/24

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBiete**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F01D F23R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 832 568 A (ROTH ET AL) 23. Mai 1989 (1989-05-23)	1-4,6,8
Y	Abbildungen 3,4 Spalte 3, Zeile 64 – Spalte 4, Zeile 35	10
X	US 4 655 682 A (KUNZ ET AL) 7. April 1987 (1987-04-07) Abbildungen 5,6 Spalte 4, Zeile 46 – Spalte 5, Zeile 4	1-4,6
X	EP 0 843 090 A (ROLLS-ROYCE PLC) 20. Mai 1998 (1998-05-20) Spalte 3, Zeile 48 – Spalte 4, Zeile 3 Spalte 4, Zeile 33 – Spalte 5, Zeile 53; Abbildungen 3,5	1-4,6,8, 9
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

22. April 2005

02/05/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5618 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Steinhauser, U

## INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE2004/002745

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2 995 294 A (WARNKEN ELMER P) 8. August 1961 (1961-08-08) Spalte 2, Zeile 9 - Zeile 12; Abbildung 2 _____	1,3,4,6, 8
X	US 3 043 103 A (DENT EUGENE ET AL) 10. Juli 1962 (1962-07-10) Spalte 2, Zeile 7 - Zeile 34; Abbildungen 3-5 _____	1-4
A	US 5 069 034 A (JOURDAIN ET AL) 3. Dezember 1991 (1991-12-03) Spalte 4, Zeile 64 - Spalte 5, Zeile 10; Abbildung 6 _____	5-7
X	US 3 104 091 A (VIVIAN WILLIAM EDWARD DENNIS) 17. September 1963 (1963-09-17) Spalte 2, Zeile 7 - Zeile 58 _____	1,9
Y		10
A	US 4 868 963 A (CORSMEIER ET AL) 26. September 1989 (1989-09-26) Spalte 3, Zeile 8 - Zeile 18; Abbildungen 1,3 _____	1-10

**INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002745

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4832568	A	23-05-1989	DE FR GB IT JP JP	3305880 A1 2522362 A1 2115883 A ,B 1171062 B 1740826 C 4025408 B 58165503 A		15-09-1983 02-09-1983 14-09-1983 10-06-1987 15-03-1993 30-04-1992 30-09-1983
US 4655682	A	07-04-1987	DE EP JP JP JP	3663838 D1 0219445 A1 1997475 C 7013444 B 62085103 A		13-07-1989 22-04-1987 08-12-1995 15-02-1995 18-04-1987
EP 0843090	A	20-05-1998	DE DE EP US	69727449 D1 69727449 T2 0843090 A2 6041590 A		11-03-2004 09-12-2004 20-05-1998 28-03-2000
US 2995294	A	08-08-1961	US	2857093 A		21-10-1958
US 3043103	A	10-07-1962	KEINE			
US 5069034	A	03-12-1991	FR DE DE EP JP JP JP	2646880 A1 69000424 D1 69000424 T2 0397566 A1 1880431 C 3064629 A 6005042 B		16-11-1990 10-12-1992 15-04-1993 14-11-1990 21-10-1994 20-03-1991 19-01-1994
US 3104091	A	17-09-1963	GB FR	904138 A 1265168 A		22-08-1962 30-06-1961
US 4868963	A	26-09-1989	AU CN DE EP IL JP US	2439188 A 1034245 A 3869392 D1 0331837 A1 88067 A 1178704 A 4953282 A		13-07-1989 26-07-1989 23-04-1992 13-09-1989 18-08-1992 14-07-1989 04-09-1990